

低透水性岩盤への動的注入効果に関する実験的検討

平成 11 年度入学 資源開発工学講座 幸岡 智也

1. 研究目的

高圧ガス地下備蓄施設や高レベル放射性廃棄物地層処分施設などの岩盤地下貯蔵施設においては、より高度な遮蔽性・長期安定性が求められている。そのためには、グラウト注入による岩盤の透水性の改良が必要となる。特に、低透水性岩盤に対するグラウト注入技術として動的注入工法が提案されているが、その注入メカニズムは完全には解明されておらず対象岩盤に応じた最適注入仕様が確立していない点も課題となっている。本研究では、室内実験および低透水性岩盤を対象とした現場実験を行い、主として実験的な観点から注入効果と注入仕様の決定法に関する検討を行った。

2. 実験内容

室内実験においては、低透水性岩盤を想定した人工亀裂模型（亀裂幅 100 μm 流路長 2m）を作成し、これを用いて注入実験を行った。注入材料として粘性の設定が容易なセルローズ水溶液を用い、振動圧の振幅・周波数・材料の粘性が注入流量に及ぼす影響を検討した。

現場実験においては、水-セメント配合比の異なる 2 種類のグラウト材を用い、ルジオン値が 2-3Lu の低透水性岩盤に対する静的注入・動的注入それぞれの実験結果について流量-時間曲線から注入メカニズム・注入効果について検討を行った。実験条件を表 1 に示す。

表 1 実験条件

	注入方法	配合比・粘性(mPa・s)	定常圧(MPa)	振動圧(MPa)	周波数(Hz)
室内実験	静的注入	1.5,1.7,2.7,15,28	1.0	-	-
	動的注入	1.5,1.7,2.7,15,28	1.0	$\pm 0.1, 0.3, 0.5$	0.5, 1, 5, 10, 20
現場実験	静的注入	w/c=4.8	0.5	-	-
	動的注入	w/c=4.8	0.5	± 0.3	5

3. 実験結果と考察

室内実験から、注入圧力の振幅が大きいほど、注入材料の粘性が高いほど、動的注入による静的注入に対する流量の増加比が大きくなることが判明した。（図 1）

現場実験から、動的注入によって流動性が向上することにより単位時間あたりの注入流量が増加し、また、動的注入によって目詰まりの発生が抑制され、総注入時間が増加することが判明した。さらに、グラウト材の配合比としては、w/c=4 の場合が w/c=8 の場合より単位セメント注入量が多いことから、より効果的であると判明した。（図 2）

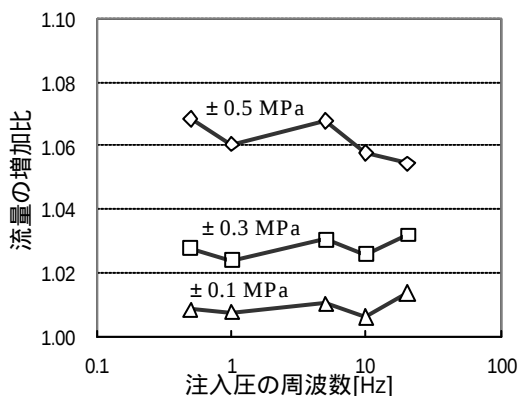


図 1 注入圧力の振幅・周波数と流量増加比の関係
(粘性 2.7mPa・s)

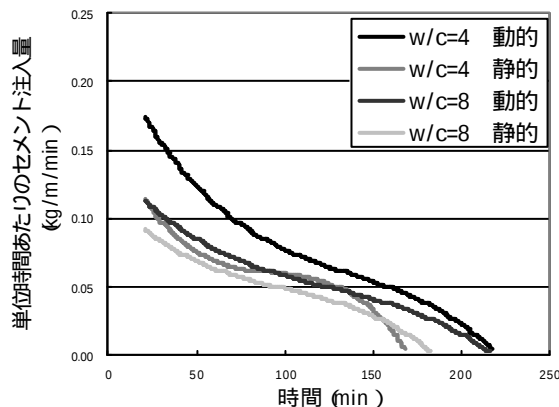


図 2 単位時間あたりのセメント注入量